



Munich Personal RePEc Archive

**The problem of consumer market
demand in Economics and its resolution:
methodology, theory, verification**

Gorbunov, Vladimir

Ulyanovsk State University

19 August 2022

Online at <https://mpra.ub.uni-muenchen.de/114256/>
MPRA Paper No. 114256, posted 20 Aug 2022 19:44 UTC

Проблема потребительского рыночного спроса в экономической теории и её разрешение: методология, теория, верификация¹

Аннотация. Проблема многопродуктового потребительского спроса в современной неоклассической экономической теории заключается в том, что эта теория содержит формальную математическую теорию индивидуального спроса, основанную на аксиомах, но не содержит позитивной теории рыночного спроса – объекта реального интереса для экономистов-практиков и правительств. Следствие этого провала – отсутствие позитивной теории стоимости / цен (теории экономического равновесия), и обоснованных методов анализа рыночного спроса, в частности, расчёта экономических (аналитических) индексов спроса, отражающих потребительские предпочтения населения. Проблема спроса анализируется содержательно и формально в рамках общенаучной методологии. Показано, что условие ‘агрегирования потребителей’ Дитона, введённое в эвристический анализ реального рыночного спроса Стоуна, излишнее. Представлены основы авторской позитивной холистической теории рыночного спроса и непараметрического метода её верификации, в рамках которого строятся аналитические индексы рыночного спроса. Указаны работы, подтверждающие работоспособность теории на реальных данных, в частности, большой номенклатуры товаров и услуг.

Ключевые слова: Кризис Economics; рыночный спрос; методологический индивидуализм; неортодоксальные теории; научная методология; верификация; экономические индексы

Классификация JEL: B41 Economic Methodology, B50 Heterodox Economics, C10 Econometric and Statistical Methods and Methodology, C43 Index Numbers and Aggregation, D11 Consumer Economics: Theory

- - - -

V.K. Gorbunov

The problem of consumer market demand in Economics and its resolution: methodology, theory, verification

Abstract. The problem of multi-product consumer demand in modern neoclassical economic theory is that this theory contains a formal normative mathematical theory of individual demand, but does not contain a positive theory of market demand – an object of real interest for economists-practitioners and governments. The consequence of this failure is the lack of a positive theory of value / price, based on the theory of economic equilibrium, and reasonable methods for analysing market demand, in particular, the calculation of economic (analytical) demand indices reflecting consumer preferences of the population. The demand problem is analysed substantively and formally within the framework of general scientific methodology. It is shown that Deaton's "aggregation over consumers" condition, introduced in Stone's heuristic analysis of market demand, is superfluous. The paper presents basics of the author's scientific holistic theory of market demand, based on the rejection of the unrealistic theory of the individual maximizing his (ordinal) utility function, and the non-parametric method of its verification, within the framework of which analytical indexes of prices and quantities of consumption of market demand are being built. Recent articles confirming the work of the theory on real, high-dimensional data are pointed out.

Keywords: Economics crisis; market demand; methodological individualism; heterodox Economics, scientific methodology; verification; economic indexes

¹ Статья является развитием докладов автора на III Октябрьской международной научной конференции по проблемам теоретической экономики (Москва, 20-21 октября 2021 года) и X Европейско-Азиатском симпозиуме по экономической теории (EASET-2022) «Жизнеспособность экономических теорий: проверка порядком и хаосом» (29-30 июня 2022, Екатеринбург, ИЭ УрО РАН).

“Такие сложные законы, как законы экономики невозможно точно проследить в каждом частном случае. Их действие можно обнаружить только в совокупностях и методом средних.”

У.С. Джевонс (1999/1866, с. 75)

Введение

Проблема потребительского спроса в экономической теории заключается в том, что современная неоклассическая экономическая теория (Economics), составляющая основу экономического образования и исследований в большинстве стран мира и построенная в жёстких рамках *методологического индивидуализма*, содержит нормативную (аксиоматическую) математическую теорию индивидуального спроса, но не содержит позитивной теории рыночного спроса – объекта реального интереса для производителей товаров и услуг конечного потребления (благ), торговли и администрации (Mas-Colell, Whinston, Green, 1995, Chs 1-4; Бусыгин, Желободько, Цыплаков, 2008, гл. 2, 3, 6; Hayashi, 2021, Part I). Как следствие, в Economics не удалось построить теорию экономического равновесия, однозначно определяющую цены, оптимальные для данной экономики², обоснованные методы анализа рыночного спроса и построения ‘экономических’ (аналитических) индексов спроса, отражающих потребительские предпочтения населения. Эти индексы, идея которых принадлежит советскому экономисту-математику А.А. Конюсу (1924), многими авторами считаются естественной концептуальной основой теории потребительских индексов (Triplett, 2001; Diewert, 1993), но до настоящего времени относятся лишь к индивидам или домашним хозяйствам (Руководство, 2007, гл. 17-18)³.

Нерешённость базовых вопросов экономической теории и практики вызвала в последние три десятилетия множество критических работ относительно состояния Economics и её методологии, к которым относятся, в частности, книга Дж. Ходжсона (2003/1988), сборник статей Мориса Алле (1995), статьи В.М. Полтеровича (1998), Alan Kirman (2006, 2010), Claud Hillinger (2008), С.Г. Кирдиной (2013а, 2013б). В авторитетной экономической литературе помимо ортодоксального мейнстрима Economics в последние годы появились журналы, представляющие или признающие легитимными альтернативные (неортодоксальные) направления экономических исследований (например, *Cambridge Journal of Economics*, ЖНЭА, *AlterEconomics*), и даже учебная литература (Hayashi, 2021; Petri, 2021)⁴. Микроэкономика Takashi Hayashi (University of Glasgow) написана строго в рамках методологического индивидуализма, но автор уже признаёт легитимность ‘неортодоксальных’ экономических исследований и намеревается убедить их авторов в научной продуктивности и неоклассического мейнстрима. Микроэкономика Fabio Petri (University of Siena) выходит за рамки индивидуалистической методологии. Здесь обсуждаются провалы неоклассической микроэкономики, приводятся попытки их исправлений, также представлены альтернативные подходы к экономическим проблемам – классический (Смит, Рикардо, Маркс) и кейнсианский – для преодоления инерции мышления специалистов и студентов, считающих, что методологический индивидуализм – это “*only one possible way to explain the functioning of market economies.*”⁵ (p. vi).

Целью нашей статьи является методологический анализ микроэкономической проблемы потребительского спроса и представление для специалистов по экономической теории и методологии конструктивной авторской альтернативы – позитивной холистической теории рыночного спроса, построенной в рамках общенаучной методологии. Первый раздел представляет сущность научной методологии и её особенность для позитивной экономической теории,

² См. (Mas-Colell, ..., Sec. 17E; Полтерович, 1998; Kirman, 2006).

³ Уолтер Эрвин Диверт (W.E. Diewert) – автор теоретических глав Руководства.

⁴ См. рефераты автора Zbl 07406060 и Zbl 07406061 на <https://zbmath.org/>.

⁵ “единственный способ объяснения функционирования рыночной экономики.”

объясняющей реальную, а не искусственную экономику, основанную на постулатах. Второй представляет два подхода к изучению сложных объектов: редукционизм и холизм (целостность). Третий посвящён анализу микроэкономической проблемы агрегирования потребительского спроса. В четвёртом анализируется эвристический 'прикладной анализ спроса' Стоуна-Дитона (Stone, 1945, 1954; Deaton, 1974, 1986; Deaton, Muellbauer, 1980), концептуально построенный в рамках методологического индивидуализма. В пятом разделе кратко представлена холистическая теория рыночного спроса (Горбунов, 2004, 2015; Gorbunov, 2021a, 2021b), и в шестом – метод верификации этой теории, в рамках которого строятся аналитические индексы рыночного спроса (Горбунов, Львов, 2019; Горбунов, Козлова, Львов, 2020; Горбунов, Львов, 2022). Седьмой – заключение.

1. О методологии позитивной экономической теории

Основатели математизированного варианта неоклассического направления исследований Уильям Стэнли Джевонс (1835-1882) и Леон Вальрас (1834-1910) начали в 1870-х процесс пересмотра экономической теории на научных принципах, ориентируясь на механику и физику. Джевонс в докладе (1999) на сессии «Британской Ассоциации содействия развитию науки» 1862 года высказал убеждение, что *"законы экономики можно обнаружить только в совокупностях и методом средних."* (с. 75). Однако, видимо в силу утвердившихся в Западной Европе 19 века представлений классиков Адама Смита и Джона Стюарта Милля об индивиде как независимом эгоисте (*Homo Economicus*) и успехов редукционистского метода исследования сложных явлений в естественных науках, оба основателя математической неоклассики ограничились разработкой математической модели индивидуального потребительского спроса. В 'политических экономиях' (Jevons, 1871) и (Вальрас, 2000/1877) ими независимо был предложен принцип рациональности в потребительском поведении, эквивалентный принципу наибольшего удовлетворения при распределении ограниченных ресурсов, предложенному ранее Германом Госсеном (1810-1858). Этот принцип был основан на наблюдениях коллективного выбора потребителей / покупателей, *отражаемого книгами торговцев* (Jevons, 1871, p. 11), но был взят за основу индивидуального рыночного поведения в форме максимизации некоей 'функции полезности', определяющей для каждого набора благ меру его субъективной полезности⁶.

Программы Джевонса и Вальраса пересмотра экономических теорий по образцу естественных наук уже в конце 19-го века встретили жёсткое сопротивление большинства экономистов-исследователей, и это сопротивление проявляется до настоящего времени. Противники 'онаучивания' экономической теории объясняют свою позицию существенными различиями природных и социальных явлений и часто проводят дихотомию между естественными и социальными науками⁷. При этом они отказывают в легитимности (естественно)научного подхода к базовым экономическим проблемам – рыночному спросу и теории цен / стоимости.

В английской академической терминологии, на которую в настоящее время ориентируется научное сообщество, Economics и другие экономические теории не относятся к Наукам в смысле Sciences, нередко отождествляемым с Естественными Науками (Natural Sciences), но относятся к Социальным Наукам (Social Sciences / Humanities). Однако, Естественные Науки и Социальные Науки – это Науки, поэтому в их определениях и методологии должна быть общность, соответствующая корневому понятию Наука; и должны проявляться особенности, отражающие существенные различия объектов этих наук. Мы понимаем Науку как *систему нетривиальных знаний, обоснованных логически и эмпирически, о некоторой системе объектов (явлений) реальности*. Основными характеристиками общенаучной методологии,

⁶ В современном варианте под 'функцией полезности' понимается индикатор бинарного отношения *потребительских предпочтений* (Mas-Colell, ..., Sec. 3.B).

⁷ В этом отношении показательно название рецензии И.А. Болдырева (2012) на первое издание книги методологов Марселя Боуманса и Джона Дэвиса (Boumans, Davis, 2016).

отличающих науку от идеологий и религий, далее считаются: *объективность, доказательность и верифицируемость*.

Особенностью естественных наук является неразличимость элементарных объектов в своих классах, полная в физике, химии, молекулярной биологии и ограниченная, но достаточная для продуктивного анализа, в биологии живых организмов. Здесь основные процессы могут воспроизводиться экспериментально, что существенно облегчает их изучение и получение вероятностных оценок погрешностей измерений наблюдаемых характеристик объектов. Это упрощает верификацию предлагаемых теорий.

Особенность социальных наук – наличие у ‘атомов’ объектов – людей – *психики и деятельного разума*, способность к труду и преобразованию окружающей среды и общества. Поведение людей плохо предсказуемо и нередко спонтанно. Это естественно в силу конкурентности человеческих отношений и неполной определённости внешних условий и действий конкурентов. Соответственно, экономические процессы на мезо и макроуровнях неповторимы, что ограничивает возможности экспериментов и осложняет верификацию предлагаемых теорий.

Для социальных систем существенно, что люди отличаются между собой не только способностями, характерами, потребительскими предпочтениями, но и предпочтениями относительно принципов общественного устройства. На это впервые обратил внимание экономистов в 1891 г. Джон Невилл Кейнс (2008), предложив разделять в социально-экономических исследованиях *позитивное* направление, изучающее общественное явление ‘*как оно есть*’, и *нормативное* – предлагающее, ‘*каким оно должно быть*’. Позитивными можно называть *теории реальных социальных явлений, выводы которых обоснованы логически и эмпирически*, т. е. научные теории. Упомянутая книга Боуманса и Дэвиса посвящена методологии именно позитивной экономической теории, также понимаемой авторами ‘*как наука*’ (*as a science*), что прямо указано в её названии, отделяя основной предмет исследования от нормативных теорий⁸.

Нормативные экономические теории – это ‘*политические экономии*’ в современном понимании (‘*социальный конструктивизм*’), отражающие идеологии, предпочтения и интересы определённых социальных классов. Здесь объективность не имеет места и политические экономии обычно строятся на догматических принципах некоторой идеологии, представляющей интересы части общества. Сложный вопрос согласования интересов различных социальных групп и идеологий ещё слабо разработан, см. (Рубинштейн, 2012).

Необходимость разделения экономических теорий на позитивные и нормативные понимал основатель монетаризма, нобелевский лауреат (1976) Милтон Фридмен, посвятивший этой проблеме эссе 1953 года “Методология позитивной экономической науки” (1994):

“Выводы позитивной экономической науки, как представляется (и это представление вполне обосновано), имеют непосредственное отношение к важным нормативным проблемам, т.е. к вопросам о том, что должно быть сделано и каким способом можно достичь любой поставленной цели. Непрофессионалы и эксперты ... отвергают позитивные выводы, если действительная или мнимая нормативная подоплека последних для них неприятна.” (с. 21).

Последнее замечание Фридмена, а также инерционность мышления и карьерные преимущества следования мейнстриму объясняют сопротивление журналов либерального мейнстрима, нередко встречаемое публикациями, использующими иную методологию анализа экономических проблем. Наиболее значимые факторы такого сопротивления – это идеология и политика. Взаимосвязь этих факторов с экономическими процессами и экономической теорией очевидна, и она специально исследуется, например С.Г. Кирдиной-Чендлер (2022). О враждебном отношении к использованию научных методов в своих социально-экономических

⁸ Это, видимо, не учёл Болдырев (2012, с. 152), упрекая авторов, что они “*не рассматривают ее (Economics) взаимоотношения с другими областями общественно-научного знания*”.

и политических исследованиях свидетельствует Клод Хиллингер (Hillinger, 2008); о ‘*тирании господствующих доктрин*’ неоднократно высказывался, в частности, в нобелевской лекции, Алле (1995, с. 72, 99), понимая трудность задачи “превращения экономики в настоящую науку” ввиду того “её исходный материал тесно связан с интересами и идеологиями.” (с. 28)⁹.

Господствующей доктриной ортодоксальной Economics, препятствующей научному методу, является *радикальная форма методологического индивидуализма*¹⁰. Понятие и основные принципы этой методологии были сформулированы в начале 20 века Йозефом Шумпетером (Schumpeter, 1908, р. 8), начиная с отрицания социального характера ‘*совокупного спроса*’ (*total demand*) и ‘*совокупного предложения*’ (*total supply*) – понятий, фундаментальных для любой экономической деятельности и теории экономического равновесия. Но дискуссия о его сущности и значении продолжается (Ходжсон, 2003/1988; Arrow, 1994; Кирдина, 2013а, 2013б).

Сущность методологического индивидуализма и его влияние на характер экономических исследований кратко сформулировал поздний Кеннет Эрроу (Arrow, 1994, р. 1): “*It is a touchstone of accepted economics that all explanations must run in terms of the actions and reactions of individuals. Our behavior in judging economic research, in peer review of papers and research, and in promotions, includes the criterion that in principle the behavior we explain and the policies we propose are explicable in terms of individuals, not of other social categories.*”¹¹ Этим Эрроу описал ‘красную линию’, которую не должны переходить экономисты-исследователи, признаваемые в экономическом мейнстриме.

Технология исследований в рамках методологического индивидуализма лаконично выражена в Предисловии цитированного учебника Hayashi (2021): “*Professional work in economic theory is presented as a sequence of definitions, assumptions and their implications.*” (р. v)¹². Определениям и предположениям достаточно казаться экономически правдоподобными. О необходимости их верификации автор не упоминает.

Далее учитываются общепризнанные принципы этой методологии: *сложные экономические явления должны рассматриваться как результаты действий элементарных агентов – потребителей и фирм, предполагаемых независимыми и рациональными*. Рациональность экономических агентов понимается как их *максимизирующее поведение*. При этом потребители максимизируют полезность покупаемого набора благ, а фирмы максимизируют прибыль¹³. Кроме того, *синергетические (эмерджентные) свойства сложных явлений исключаются* (Janssen, 2008, р. 8744).

Несмотря на упомянутые и другие критические работы авторитетных экономистов об отрицательной роли радикальной формы методологического индивидуализма в становлении

⁹ Цитированные работы Алле и Хиллингера, отсутствие в мейнстриме базовых теорий рыночного спроса и цен говорят о деструктивной роли ортодоксальной либеральной идеологии в исследованиях рыночной экономики. Зеркальным отражением подобной деструкции было состояние социально-экономических исследований в СССР. Непонимание руководством КПСС необходимости развития научного варианта конвергентной экономической теории, на основе которой следовало бы анализировать социально-экономические цели и методы их достижения, стало одним из основных факторов кризиса социалистической системы. В обоих случаях проигнорировано цитированное заключение Фридмана (1953).

¹⁰ Базовую доктрину методологического индивидуализма “*все социальные явления ... принципиально объяснимы исключительно с точки зрения индивидов, их качеств, целей, убеждений и действий*” разделял «методологический гений» макроструктур Карл Маркс (Ю. Павленко, 2014, с. 34-35).

¹¹ “*Пробным камнем общепринятой экономической теории является то, что все объяснения должны происходить в терминах действий и реакций отдельных людей. Наше поведение при оценке экономических исследований, при рецензировании работ и исследований, а также при продвижении в карьере, включает критерий, согласно которому объясняемое нами поведение и предлагаемая нами политика должны быть объяснимы в терминах отдельных людей, а не других социальных категорий.*”

¹² “*Профессиональная работа в экономической теории представляется как последовательность определений, предположений и их следствий.*”

¹³ Начиная с работы Герберта Саймона (Simon, 1972), в неоклассическом мейнстриме обсуждается также ‘ограниченная рациональность’ (Харстад, Зельтен, 2014; Илюхин, Пономарёва, Илюхина, 2019), но эффективная формализация этого понятия неизвестна.

позитивной экономической теории, методологический индивидуализм продолжает формировать в основном ортодоксальные схоластические исследования, допускаемые в высокорейтинговые журналы, блокируя неортодоксальные направления, в частности, научное. Это обосновывает необходимость углубления критической аргументации на основе формально-логического анализа методологии мейнстрима.

2. Редукционизм и холизм в науке и экономической теории

*Редукционизм и холизм*¹⁴ – это два метода изучения *сложных систем*, состоящих из множества взаимосвязанных элементов и обладающих *эмерджентными* свойствами, отсутствующими у их элементов. Редукционизм сводит изучение сложной системы к изучению её элементов, если это возможно. Более полное изучение сложных систем, как правило, требует *особого, системного подхода* на основе изучения взаимодействий элементов системы и эмерджентных характеристик.

В середине 20-го века термин ‘холизм’ стал использоваться для анализа методологий различных дисциплин. В статье Г.С. Розенберга (2014) приводятся примеры продуктивности сочетания холистического и редукционистского подходов в биологии, рассматриваемых автором как “*две дороги к Храму*”. В физике редукционистские молекулярно-кинетическая теория и квантовая механика дополняют холистические теории сплошных сред. Но до настоящего времени встречаются сторонники *радикального редукционизма*, подобного детерминизму Лапласа, считающие редукционизм достаточным методом изучения сложных систем. Такие публикации стимулировали статью Розенберга, считающего (с. 832), что “*редукция как метод применима для анализа **простых** свойств как **простых**, так и **сложных систем***”. При этом ‘простыми свойствами’ сложных систем он называет *совокупные свойства*, например, масса сложной системы.

В физике редукционизм является естественным методом, поскольку главной проблемой здесь является исследование основных законов организации и функционирования простейших форм материального мира. Но физик, нобелевский лауреат 1977, Филип Андерсон в знаменитой статье (Anderson, 1972) “*More is different...*”, анализируя чрезмерный энтузиазм к редукционистской методологии в физике и других науках, утверждал (р. 393), что “*The reductionist hypothesis ... is accepted without question.*” Он убедительно показал на примере физики конденсированного состояния, что ‘*большие*’ часто приводит к возникновению эмерджентных явлений. Андерсон рассмотрел два списка наук, от ‘физики элементарных частиц’ до ‘социальных наук’, расположенных в иерархии $X \leftarrow Y$, так что “*элементарные сущности науки X подчиняются законам науки Y*”, и отметил, что “*эта иерархия не подразумевает, что наука X является просто прикладной Y*”. Согласно этому списку, *социальные науки не являются прикладной психологией*. В заключение он напомнил диалектический закон Энгельса (назвав автором Маркса) *о переходе количественных изменений в качественные*.

К выводу о несводимости анализа живых систем к законам физики и химии пришёл ранее другой физик, нобелевский лауреат (1933), Эрвин Шрёдингер (2002, лекция 1943 г.), проанализировав связи основных законов физики, химии, молекулярной биологии и генетики.

В социальных науках холизму часто придаётся идеологическое значение ‘коллективизм’, противопоставляемый индивидуализму (Рубинштейн, 2012; Павленко, 2014). Далее понятие ‘холизм’ используется в идеологически инвариантном общенаучном смысле как дополнение или альтернатива редукционизму, когда последний оказывается непродуктивным методом. При этом *методологический индивидуализм является редукционизмом экономической теории* (Кирдина, 2013а, с. 36; 2013б, с. 75).

¹⁴ Термин ‘холизм’ введён южноафриканским философом и политиком Яном Смэтсом в 1926 г. как развитие принципа Аристотеля “целое больше, чем сумма его частей”.

3. Микроэкономическая проблема агрегирования потребителей

3.1. Модель индивидуального спроса

Рассмотрим микроэкономическую модель индивидуального потребительского выбора / спроса (Mas-Colell, ..., Ch. 3) на рынке n благ, количества которых представляются вектором x неотрицательного ортанта евклидова пространства E_+^n и цены – вектором $p \in E_+^{n*}$ (ортант сопряженного пространства). Модель будет также применяться для *виртуального рыночного спроса*, представляемого как сумма индивидуальных спросов *фиксированного* множества H индивидов / домохозяйств (редукционизм)¹⁵, и как исходный объект (холизм).

Характеристики потребителей – *бюджеты* и *функции полезности каждого потребителя*, – индексируются буквой h , соответственно, w_h и $u_h : E_+^n \rightarrow R_+$, $h = \overline{1, H}$. Аналитическая теория спроса выводится в предположении *регулярности предпочтений*, представимых дважды дифференцируемой, возрастающей и строго квазивогнутой функцией u_h . Рациональность потребителя понимается как максимизация функции полезности на наборе благ, доступных ему при данных ценах p и бюджете w_h . При этом спрос определяется как однозначная дифференцируемая функция

$$x^h(p, w_h) = \arg \max \{u_h(x) : \langle p, x \rangle \leq w_h, x \geq 0\}. \quad (1)$$

Содержательно модель (1) означает, что *каждый индивид умеет решать задачи определения функции полезности, представляющей его субъективные предпочтения благ, и максимизации этой функции на множестве благ, доступных при известных ему ценах тотального рынка, поглощающего весь его бюджет*¹⁶. Отметим, что спрос (1) не зависит от результатов аналогичного анализа остальных индивидов.

Модель (1), очевидно, далека от реальности и должна рассматриваться как *нормативная аксиома* искусственной микроэкономики. Однако она является краеугольным камнем Economics.

3.2. Агрегирование потребителей

Последователи математической неоклассики в первой половине 20 века понимали (Хикс, 1993, с. 128 / Hicks, 1975, р. 34), что “Изучение индивидуального спроса – лишь средство для изучения рыночного спроса. К счастью, при помощи наших методов мы можем осуществить подобный переход очень легко. Рыночный спрос обладает почти в точности теми же свойствами, что и индивидуальный.” При этом, согласно принципу методологического индивидуализма, рыночный спрос считался и продолжает считаться *суммой фиксированного множества H индивидуальных спросов* (1)

$$\hat{x}(p, w_1, \dots, w_H) = \sum_{h=1}^H x^h(p, w_h). \quad (2)$$

Распределение бюджетов по потребителям $\{w_1, \dots, w_H\}$ считается неизвестным, и проблема *агрегирования потребителей* сводится к выяснению *условий на индивидуальные предпочтения*, при которых существует коллективная функция полезности $u(x)$, *рационализирующая аддитивный рыночный спрос* (2), зависящий от цен p и общего бюджета $w = w_1 + \dots + w_H$. Это значит, что аддитивный спрос (2) можно представить моделью класса (1), но с *коллективной функцией $u(x)$* и ресурсным ограничением w :

¹⁵ Редукционистский вариант характеризуется как *виртуальный*, так как соответствующая модель не может быть основой позитивной теории реального спроса по причинам, указываемым ниже.

¹⁶ Решение таких задач доступно лишь современным специалистам-вычислителям высокой квалификации при наличии достаточной торговой статистики.

$$x(p, w) \triangleq \arg \max \{u(x) : \langle p, x \rangle \leq w, \quad x \geq 0\}. \quad (3)$$

Таким образом, *микроэкономическая проблема агрегирования потребителей* заключается в выяснении вопроса, какие свойства индивидуальных предпочтений или представляющих их функций полезности $u_h(x)$ обеспечивают равенство спросов – *аддитивного* (2) и *коллективного рыночного* (3), т. е.

$$\hat{x}(p, w_1, \dots, w_H) = x(p, w) ? \quad (4)$$

Ответ на поставленный вопрос был найден Уильямом Горманом (Gorman, 1953): для выполнения равенства (4) *необходимо и достаточно, чтобы все индивидуальные траектории Энгеля* $E^h(p) = \{x = x^h(p, w_h) : w_h \geq 0\}$ *были параллельными прямыми*¹⁷. Аналитически это выражается ‘*формой Гормана*’ индивидуальных спросов

$$x_i^h(p, w_h) = a_i^h(p) + b_i(p)w_h, \quad i = \overline{1, n}, \quad h = \overline{1, H}. \quad (5)$$

В функциях (5) коэффициенты $b_i(p)$ общие для всех, что означает одинаковую реакцию всех покупателей относительно приращения покупок при росте их бюджетов! Суммирование этих равенств по h даёт подобную структуру рыночного спроса (3):

$$x_i(p, w) = a_i(p) + b_i(p)w, \quad \text{где} \quad a_i(p) = \sum_{h=1}^H a_i^h(p). \quad (6)$$

Результат Гормана не учитывает случай, когда все бюджеты $w_h = 0$ и, соответственно, покупки $x^h(p, 0) = 0$. При этом индивидуальные траектории Энгеля выходят из центра координат и, в силу их параллельности, сливаются в один луч, т. е. все индивидуальные предпочтения одинаковы и гомотетичны! Это было отмечено Полом Самуэльсоном (Samuelson, 1956), как уточнение результата Гормана (5).

Результаты Антонелли-Гормана и Самуэльсона (‘теорема невозможности’) показывают, что модель спроса класса (1) не может быть моделью спросов – индивидуального $x^h(p, w_h)$ и рыночного $x(p, w)$, кроме нереалистичных исключений со свойством (5), тем более с учётом поправки Самуэльсона $x^h(p, 0) = 0$, согласно которой $a_i^h(p) = 0$.

Теорема невозможности Гормана¹⁸ получена в результате анализа микроэкономического представления рыночного спроса суммой (2) фиксированного множества индивидуальных спросов (1). Такой спрос априорно не может быть основой позитивной теории реального спроса по следующим причинам. Во-первых, его слагаемые (1) не отражают реальность и не могут быть убедительно верифицированы, что необходимо для принятия позитивной теории. Во-вторых, коллективный спрос (3) должен верифицироваться по торговой статистике, собираемой на некотором периоде времени, и эта статистика формируется не как *сумма покупок реально неопределённого множества покупателей, обычно тратящих на данном рынке лишь часть своих средств*, а как *сумма продаж известного множества продавцов изучаемого рынка*.

Это означает, что анализ микроэкономической ‘проблемы агрегирования потребителей’ Гормана-Самуэльсона к реальным рынкам не относится.

¹⁷ В книге Deaton, A., Muellbauer, J. (1980), излагающей ‘прикладной анализ’ агрегированного спроса (2), этот результат приводится как результат Антонелли 1886 года.

¹⁸ Второй ‘теоремой невозможности’ использования аддитивной модели агрегированного спроса (2) как коллективного (3) в теории экономического равновесия является теорема Зонненшейна-Мантеля-Дебре (Mas-Colell, ..., Sec. 17E).

4. Прикладной анализ спроса Стоуна-Дитона

Ричард Стоун заложил основы прикладного анализа реального рыночного спроса (*Applied demand analysis*) спроса работами (Stone, 1945, 1954)¹⁹ в 'наивный' период Economics, до статьи Гормана (1953), когда считалось, что теорию индивидуального спроса можно применять и для рыночного спроса как исходного объекта. В работе 1945 года Стоун использовал множественный регрессионный анализ для построения отдельных функций рыночного спроса на 10 групп товаров в зависимости от средней цены блага, агрегатной цены остальных благ и дохода населения (р. 292).

Следующая работа (1954) сделана в эпоху быстрого распространения в США и Великобритании вычислительной техники и методов вычислений в невоенном секторе экономики. Стоун выполнил анализ торговой статистики Великобритании на основе эвристического использования 'чистой' микроэкономической теории индивидуального спроса (Mas-Colell, ..., Ch. 3) к коллективному спросу на реальных рынках. Он реализовал метод, основанный на модели класса (3) с заменой ненаблюдаемой величины совокупного дохода w на совокупные расходы (*expenditures*) e всех покупателей исследуемого рынка:

$$x(p, e) = \arg \max \{u(x) : \langle p, x \rangle \leq e, \ x \geq 0\}. \quad (7)$$

Расходы e_t за отчётные периоды t представляются *торговой статистикой рынка* – набором количеств продаж $x^t \in E_+^n$ и цен $p^t \in E_+^{n*}$:

$$\{p^t, x^t; e_t = \langle p^t, x^t \rangle : t = \overline{0, T}\}. \quad (8)$$

Для построения спроса (7), *рационализируемого функцией полезности* $u(x)$, необходимо решение *обратной задачи*, т. е. определение функции $u(x)$, порождающей спрос $x(p, e)$, приближённо (ввиду неустранимых погрешностей статистики) соответствующий данным (8), т. е.

$$x(p^t, e_t) \approx x^t, \quad t = \overline{0, T}. \quad (9)$$

В этом случае говорят, что *функция полезности* $u(x)$ *рационализирует торговую статистику* (8).

Обратная задача для экстремальной задачи (7) в середине 20-го века была проблемной²⁰, и Стоун рассматривал искомый спрос как исходный объект некоторого параметрического класса функций со свойствами, соответствующими функциям рыночного спроса (7), рационализируемого некоторой функцией полезности $u(x)$. Соответствующие свойства называются *условиями интегрируемости*: однородность нулевой степени, тождество расходов (закон Вальраса), отрицательная полуопределённость и симметрия матрицы Слуцкого (Ibid., Sec. 3.H).

Первая интегрируемая система функций спроса с неизвестной рационализирующей функцией полезности была предложена Лоуренсом Клейном (нобелевский лауреат 1980) и Х. Рубиным (Klein, Rubin, 1948):

$$x_i(p, e) = \frac{\alpha_i}{p_i} \left[e - \sum_{k=1}^n \gamma_k p_k \right] + \gamma_i, \quad i = \overline{1, n}. \quad (10)$$

¹⁹ Стоун удостоен в 1984 г. Премии памяти Альфреда Нобеля по экономике "за фундаментальный вклад в разработку системы национальных счетов и существенное усовершенствование основ эмпирического экономического анализа".

²⁰ Эффективные методы решения обратной задачи для модели рыночного спроса создаются только в последние годы (Горбунов, Львов, 2019).

Векторная функция (10) названа Стоуном ‘*системой линейных расходов*’ (*Linear Expenditure System*)²¹, что отражает линейность соответствующих функций частных расходов

$$e_i(p, e) \triangleq p_i \cdot x_i(p, e) = \alpha_i \left[e - \sum_{k=1}^n \gamma_k p_k \right] + p_i \gamma_i.$$

Стоун оценил параметры $\{\alpha_i, \gamma_i\}$ функций (10) для статистики потребления Великобритании *шести* агрегированных товаров и услуг на периоде 1920-1938 гг.

Современное состояние прикладного анализа спроса определяется работами Энгуса Дитона с участием Джона Мюлбауэра (Deaton, 1974, 1986; Deaton and Muellbauer, 1980, Ch. 6) и их последователями. Дитон развивал подход Стоуна уже с учётом результата Антонелли-Гормана, накладывая в своей ‘теории рыночного спроса’ на *виртуальные* интегрируемые индивидуальные функции спроса условия ‘агрегирования потребителей’ (*aggregation over consumers*), которые обеспечивают выполнение условий, аналогичных (5) при замене бюджета w_h , на расходы индивида e_h :

$$x_i^h(p, e_h) = a_i^h(p) + b_i(p)e_h, \quad i = \overline{1, n}, \quad h = \overline{1, H}. \quad (11)$$

Как и в ‘чистой теории’ агрегирования потребителей, рассмотренной в п. 3.2, агрегированный спрос имеет подобную форму Гормана:

$$x_i(p, e) = a_i(p) + b_i(p)e, \quad i = \overline{1, n}, \quad (12)$$

где $e = e_1 + \dots + e_H$, $a_i(p) = a_i^1(p) + \dots + a_i^H(p)$. Легко видеть, что функции спроса Клейна-Рубина (10), рассматриваемые как индивидуальные с параметрами $\alpha_i = \alpha_i^h$, $\gamma_i = \gamma_i^h$ и расходом e_h , удовлетворяют условию Антонелли-Гормана (11) при $\alpha_i^h = \alpha_i$. Соответствующий рыночный спрос (12) имеет коэффициенты

$$a_i(p) = \frac{\alpha_i}{p_i} \sum_{k=1}^n \gamma_k p_k + \gamma_i, \quad b_i(p) = \frac{\alpha_i}{p_i} e, \quad i = \overline{1, n}.$$

Таким образом, оценка $\{\alpha_i, \gamma_i\}$ функций рыночного спроса (12) класса (10) методом Дитона сводится к оценке параметров, как и в методе Стоуна. При этом *рассуждения о свойствах ненаблюдаемых индивидуальных функций спроса* (11) *избыточны*, и операциональным следствием условия агрегирования потребителей Дитона является ограничение интегрируемых моделей рыночного спроса классом ‘квазиоднородных относительно расходов’ систем функций спроса (12), порождаемых (формально) индивидуальными функциями (11).

Известно множество более сложных, порой приближённых, ‘систем спроса’²², где условия Гормана для виртуальных индивидуальных (11) и искомых функций реального рыночного спроса (12) накладываются на параметры *функции потребительских расходов*, определяющей при ценах p минимальные расходы, обеспечивающие заданный уровень потребления $u(x^0)$.

²¹ В 1951 году R.C. Geary показал, что функции Клейна-Рубина рационализируются в смысле (7) функцией полезности $u(x) = \prod_{i=1}^n (x_i - \gamma_i)^{\alpha_i}$, $0 < \alpha_i < 1$, $0 \leq \gamma_i$.

²² ‘Роттердамская модель’, ‘Транслоговая функция’, ‘Почти идеальные системы спроса’, см. (Deaton, 1974, 1986).

5. Холистическая теория рыночного спроса

Холистическая теория рыночного спроса (Горбунов, 2015) соответствует исходной догадке Уильяма Джевонса о характере законов экономики, вынесенной в эпиграф статьи, о том, что *“Их действие можно обнаружить только в совокупностях и методом средних.”* Здесь поведение отдельных индивидов не рассматривается, но предполагается, что *большинство индивидов только желает быть рациональными, и это можно считать их **ограниченной рациональностью*** (Simon, 1972), формирующей в среднем, в относительно стабильных рыночных условиях, доминанту коллективного рыночного поведения, которую можно рассматривать *гипотетически как коллективную рациональность*.

Объектом является любой многопродуктовый потребительский рынок, представляемый, как и в прикладном анализе Стоуна-Дитона, торговой статистикой (8). Как отмечено в разделе 4, количества x^t этой статистики представляют суммы продаж вполне определённого множества продавцов данного рынка для каждого отчётного периода $t = \overline{0, T}$. Множество покупателей реального рынка меняется для каждого периода и не определяется точно. Для формальной определённости рынка, совокупность его покупателей понимается как ‘нечёткое множество’ в смысле Лотфи Заде (Zadeh, 1965) и называется ‘Статистическим ансамблем потребителей’ (САП) данного рынка. Поясним эти понятия.

Подмножество C универсального множества U называется его ‘нечётким подмножеством’, если принадлежность $u \in U$ к C характеризуется некоторой ‘функцией принадлежности’ $\mu_C : U \rightarrow [0, 1]$ со значениями $\mu_C(u)$, представляющими ‘степень принадлежности’ элемента u к C . В нашем случае универсальное множество U – это население региона / страны / мира. Степень принадлежности индивида к САП данного рынка определяется долей его расходов на этом рынке относительно всех его потребительских расходов за период сбора статистики.

Понятие САП является лишь концептуальным и не наблюдаемым для реальных рынков, как и индивидуальные функции полезности. Выявлять нечеткие характеристики САП нет ни необходимости, ни возможности, поскольку рыночный спрос, который порождается САП, представляется статистикой продаж (8). В качестве гипотетической модели рыночного спроса принимается холистическая модель типа (7), но с более общим классом квазивогнутых возрастающих коллективных функций полезностей $u : E_+^n \rightarrow R_+$, допускающих многозначное решение задачи:

$$x(p, e) \in \text{Arg max} \{u(x) : \langle p, x \rangle \leq e, \ x \geq 0\}. \quad (13)$$

Классическая теория индивидуального спроса (Mas-Colell..., Ch. 3), основанная на модели (13) с индивидуальной функцией полезности, где вместо расходов e используется бюджет w , переносится на теорию рыночного спроса, выводимую из модели (13) как в общем, так и в регулярном случае.

Теория рыночного спроса, подтверждённая достаточным опытом верификации, решает, в частности, важную для экономической практики проблему вычисления аналитических (Кониуса) индексов потребительского спроса, определяемых через функцию потребительских расходов

$$e(p, c) = \min \{\langle p, x \rangle : u(x) \geq c, \ x \geq 0\}. \quad (14)$$

Общие аналитические индексы цен и количеств определяются (теперь для спроса населения), соответственно, формулами²³

$$P(p^t, p^s; x) = \frac{e(p^t, u(x))}{e(p^s, u(x))}, \quad Q(x^t, x^s; p) = \frac{e(p, u(x^t))}{e(p, u(x^s))}, \quad (15)$$

где векторы количеств x и цен p представляют референтные ситуации сравнения.

Для практического применения индексов (15) в качестве ситуаций сравнений используются их статистические значения для периодов s или t . В первом случае получим индексы Конюса-Ласпейреса $P_{st}^{KL} \triangleq P(p^t, p^s; x^s)$, $Q_{st}^{KL} \triangleq Q(x^t, x^s; p^s)$ и во втором – Конюса-Пааше $P_{st}^{KP} \triangleq P(p^t, p^s; x^t)$, $Q_{st}^{KP} \triangleq Q(x^t, x^s; p^t)$. В нашем методе верификации используются индексы Конюса-Фишера (КФ)²⁴:

$$P_{st}^{KF} \triangleq (P_{st}^{KL} P_{st}^{KP})^{1/2} = \sqrt{\frac{e(p^t, u_s) e_t}{e_s e(p^s, u_t)}}, \quad Q_{st}^{KF} \triangleq (Q_{st}^{KL} Q_{st}^{KP})^{1/2} = \sqrt{\frac{e(p^s, u_t) e_t}{e_s e(p^t, u_s)}}. \quad (16)$$

6. О верификации теории рыночного спроса

Верификация теории рыночного спроса, выводимой из модели (13), по торговой статистике (8), заключается в выяснении возможности *рационализации* этой статистики коллективной функцией полезности в смысле (9) в классе возрастающих *ненасыщаемых функций* и, если возможно, построению такой функции. Задача восстановления функции по конечному набору приближённых данных является недоопределённой и может быть неустойчивой относительно малых вариаций статистических данных, т. е. быть *некорректно поставленной*²⁵. Ввиду ограничений статьи мы отсылаем читателей, интересующихся методами верификации теории спроса с учётом этих проблем, к нашим работам (Горбунов, Львов 2019; Горбунов, Козлова, Львов, 2020; Горбунов, Львов 2022) и ссылкам в них. Здесь ограничимся замечаниями о параметрическом методе построения ‘систем спроса’ Стоуна-Дитона, а также кратким представлением нашего метода верификации, разработанного на основе непараметрического анализа спроса Сиднея Африата (Afriat, 1967) и Хэла Вэриана (Varian, 1982).

6.1. Параметрическая верификация

Прикладной анализ спроса Стоуна, рассмотренный в 4 разделе, является методом параметрической верификации теории рыночного спроса, в котором используются непосредственно функции спроса некоторого интегрируемого параметрического класса $x(p, e; w)$, где $w = (w_1, \dots, w_k)$ – вектор параметров из допустимого множества W . Задача верификации сводится к определению оценок параметров, при которых расчётный спрос достаточно хорошо аппроксимирует статистический спрос (8) в смысле (9). Такая задача, решаемая обычно методом наименьших квадратов, хорошо изучена в прикладном математическом моделировании. Однако, ввиду неповторимости рыночных процессов на больших промежутках времени, надёжная вероятностная информация о погрешностях статистики (8) отсутствует, и это исключает обоснованное применение обычных статистических критериев качества выбора

²³ См. (Samuelson, Swamy, 1974).

²⁴ Использовано тождество $e(p^s, u(x^s)) = e_s$.

²⁵ Задача называется корректно поставленной, если её решение существует, единственно и непрерывно зависит от исходных данных. Переход от некорректной к аппроксимирующей корректной задаче называется регуляризацией (Тихонов, Арсенин 1986).

‘хороших’ систем функций спроса. Здесь условия интегрируемости играют стабилизирующую роль, подобно ‘методу квазирешений’ решения некорректных задач естествознания (Тихонов, Арсенин, 1986).

Энгус Дитон в своей теории рыночного спроса, не отказываясь от нереалистичной модели спроса индивида (1), усложнил модель Стоуна *интегрируемых функций спроса* условиями агрегирования потребителей Гормана не только для искомого рыночного спроса (12), но и для виртуальных функций индивидуального спроса (11), не участвующих в реализации вычислений. Но и при этом излишнем усложнении *примеры эвристического анализа реального рыночного спроса Стоуна, Дитона и их последователей являются примерами успешной верификации холистической теории спроса раздела 5, легитимной в рамках научной методологии*²⁶.

Теория агрегирования потребителей Дитона и успешные примеры анализа реального рыночного спроса получили, вместе с другими его результатами²⁷, высокую оценку Премией памяти Нобеля 2015 года.

6.2. Непараметрическая верификация и аналитические индексы

Существенным недостатком параметрического анализа спроса, даже освобождённого от излишнего сужения классом Гормана (12), является то, что неподтверждение адекватности математической модели (13) статистике (8) на конечном наборе допустимых параметрических моделей спроса не означает абсолютной неприменимости этой модели для анализа данной статистики. В наших работах (2004, 2019, 2020, 2022) предложен и реализован метод верификации теории рыночного спроса, основанный на непараметрическом анализе потребительского спроса Аффриата-Вэриана. Этот анализ отвечает на вопрос “*является ли статистика цен и количеств потребления рационализируемой в классе ненасыщаемых неубывающих функций полезности?*” Анализ Аффриата-Вэриана разработан для индивидуального спроса, но его, очевидно, можно использовать для рыночной статистики и коллективной функции полезности $u(x)$. Здесь *рационализируемость* статистики (8) означает выполнение равенств

$$u(x^t) = \max \{ u(x) : \langle p^t, x \rangle \leq e_t, x \geq 0 \}, \quad t = \overline{0, T}. \quad (17)$$

Введём ‘перекрёстные стоимости’ $e_{ts} = \langle p^t, x^s \rangle$ и систему общих *неравенств Аффриата*

$$u_s - u_t - \lambda_t \langle p^t, x^s - x^t \rangle \leq 0, \quad s, t = \overline{0, T} \wedge s \neq t. \quad (18)$$

Наборы $\{u_t, \lambda_t\}$ называются *числами Аффриата*. Они представляют значения в точках статистического спроса функции полезности $u_t = u(x^t)$ и множителей Лагранжа задач (17) $\lambda_t \equiv \lambda(p^t, e_t)$.

По теореме Аффриата-Вэриана (Varian, 1982, p. 946) одним из четырёх критериев существования рационализирующей функции полезности является положительная разрешимость системы (8), и если $\{u_t > 0, \lambda_t > 0\}$ – решение этой системы, то кусочно-линейная вогнутая *функция Аффриата*

²⁶ Дитон успешно испытал различные ‘системы спроса’ на выборке данных 45 лет на периоде 1900-1970 гг. (с исключением военных и послевоенных годов) для статистики потребления в Великобритании *деяти* агрегированных благ.

²⁷ См. Е.В. Белянова и С.А. Николаенко (2016).

$$\bar{u}(x) = \min \left\{ u_\tau + \lambda_\tau \langle p^\tau, x - x^\tau \rangle : \tau = \overline{0, T} \right\} \quad (19)$$

рационализирует данные (8).

Система линейных неравенств (18) имеет две степени свободы: алгебраическая однородность и зависимость только от разностей u -чисел $u_s - u_t$. При этом удобно ввести ‘начальные условия’ $\lambda_0 = 1$, $u_0 = e_0$.

Функция Аффриата (19) существенно упрощает вычисление функции расходов (14). В статье (2019) показано, что вычисления значений этой функции сводятся к задаче линейного программирования

$$e(p, w) = \min \left\{ \langle p, x \rangle : \langle p^0, x \rangle \geq w, \lambda_\tau \langle p^\tau, x \rangle \geq w - u_\tau + \lambda_\tau e_\tau, \tau = \overline{1, T}, x \geq 0 \right\}. \quad (20)$$

Таким образом, вычисление пары индексов (16) сводится к решению двух задач (20) с параметрами $(p = p^t, w = u_s)$ и $(p = p^s, w = u_t)$, соответственно.

Полное изложение метода верификации достаточно объёмно, и мы отсылаем читателей-вычислителей к указанным статьям (2019, 2020, 2022). Здесь остановимся на вопросе учёта приближённости данных (8), почти не разработанном в работах других авторов по непараметрическому анализу спроса, и использовании индексов КФ (16).

Теорема Аффриата получена для идеальной статистики (8) без учёта неустраняемых погрешностей сбора исходной информации и агрегирования элементарных благ в однородные группы. Некорректность задачи построения функции (19) по конечному набору данных (8) проявляется как типичное вырождение системы неравенств (18). В случае совместности она имеет выпуклое многогранное множество решений, но малые вариации данных могут сделать систему несовместной. Нами разработаны специальные приёмы регуляризации, заключающиеся в релаксации возможно несовместной системы (18), обеспечивающей непрерывную зависимость множества решений системы от исходных данных, и введении критерия отбора подходящих решений. Основным критерий отбора – близость индексов КФ (16), определяемых решениями системы (18) и задач (20), от статистических индексов цен и количеств Фишера:

$$P_{st}^F = \sqrt{\frac{e_{ts}e_t}{e_s e_{st}}}, \quad Q_{st}^F = \sqrt{\frac{e_{st}e_t}{e_s e_{ts}}}. \quad (21)$$

Индексы (21) являются лучшей парой из множества формульных индексов спроса относительно системы критериев Фишера, (Руководство, 2007, гл. 15, 16). Кроме того, эти индексы относятся к ‘суперлативным’ (*superlative*) индексам, введённым Дивертом (Diewert, 1976) для условной (если предпочтения индивидов однородные) аппроксимации экономических индексов, методов вычисления которых в рамках Economics не существует. Наш метод прямого вычисления экономических индексов делает условную аппроксимацию Диверта этих индексов ненужной.

В статье (Горбунов, Львов, 2022) успешный анализ рыночного спроса России с построением аналитических индексов цен и количеств потребления, выполнен для широкой номенклатуры агрегированных товаров и услуг 468 наименований для периода 2012-2017 гг.

7. Заключение

В разделе 3 содержательно и формально показано, что в основе этой неудачи Economics относительно важной задачи позитивной экономической теории – построению теории рыночного спроса лежит аксиоматическое представление рационального потребителя нереалистичной моделью (1) максимизации полезности покупаемого набора благ, и требование построения (позитивной) теории рыночного спроса на основе этой модели. Отказ от аксиоматического подхода и использование аналогичной неоклассической модели (13) для представления рыночного спроса в качестве научной гипотезы, верифицируемой по торговой статистике (8), позволило переформулировать нормативную неоклассическую теорию индивидуального спроса как позитивную холистическую теорию рыночного спроса.

Создание позитивной теории рыночного спроса на общенаучной основе отвечает исходной программе Джевонса и Вальраса, методологическим позициям многих авторитетных экономистов современности и главное – потребности участников экономической деятельности. Представленная теория спроса идеологически инвариантна, имеет достаточный опыт верификации – неявный в рамках параметрического анализа Стоуна-Дитона, обременённого излишними требованиями, и опыт более эффективной непараметрической верификации, тестирующей гипотезу оптимизации для конкретных рынков. Этим, в частности, решена проблема реализации экономического подхода Конюса для рыночной статистики, а также реабилитирована холистическая модель экономического равновесия Касселя-Вальда (Горбунов, 2018).

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

- Алле М.** (1995). Экономика как наука. М.: Наука для общества, РГГУ. [**Allais M.** (1995). Economics as a Science. Moscow: Nauka dlya Obshchestva, RSUH (in Russian).]
- Белянова Е.В., Николаенко С.А.** (2016). Парадоксы теории и реальная экономика: Нобелевская премия по экономике 2015 г. // *Экономический журнал ВШЭ*. Т. 20. № 1, 175–190. [**Belyanova E., Nikolaenko S.** (2016). Paradoxes of theory and the real economy: the Nobel prize in Economics 2015. *HSE Economic Journal*, 20(1), 175–190.]
- Болдырев И.** (2012). Экономическая теория как (социальная) наука? (О книге М. Boumans, J. Davis "Economic Methodology. Understanding Economics as a Science") // *Вопросы экономики*. №10, 150-156. [**Ivan A. Boldyrev** (2011) Economic methodology: understanding economics as a science. *Journal of Economic Methodology*, 18:4, 427-432,
- Бусыгин В.П., Желободько Е.В., Цыплаков А.А.** (2005). Микроэкономика - третий уровень: Учебное пособие. Новосибирск: Издательство СО РАН. [**Busygin V.P., Zhelobodko E.V., Tsyplakov A.A.** (2005). Microeconomics - the third level: Textbook. - Novosibirsk: SB RAS Publishing House. (in Russian).]
- Вальрас Л.** (2000). Элементы чистой политической экономии. М.: Изограф. [**Walras, L.** (1954). *Elements of Pure Economics*, London: Allen and Unwin (1st French edn. *Les éléments d'économie politique pure*, Paris: Economica. 1877).]
- Горбунов В.К.** (2004). Математическая модель потребительского спроса: Теория и прикладной потенциал. М. Экономика. [**Gorbunov, V.K.** (2004). The mathematical model of the consumers' demand: Theory and applied potential. Moscow: Economizdat (in Russian).]
- Горбунов В.К.** (2015). Потребительский спрос: Аналитическая теория и приложения. Ульяновск: УлГУ. [**Gorbunov, V.K.** (2015). Consumers' Demand: Analytical Theory and

Applications. Publ. House of Ulyanovsk State University, Ulyanovsk. (in Russian).]
http://www.rfbr.ru/rffi/ru/books/o_1945611

- Горбунов В.К.** (2018). Холистическая теория экономического равновесия: модифицированная модель Касселя-Вальда // *ДАН*. Т. 482. №3. С. 268-271. [**Gorbunov, V.K.** Holistic theory of economic equilibrium: modified Cassel-Wald model. *Doklady Mathematics*. 98, 537-539.]
- Горбунов В.К., Львов А.Г.** (2019). Обратная задача теории рыночного спроса и аналитические индексы спроса // *Журнал СВМО*. Т. 25. № 1. С. 89-110. [**Gorbunov V.K., Lvov A.G.** Inverse Problem of The Market Demand Theory and Analytical Indexes of Demand. *Zhurnal Srednevolzhskogo matematicheskogo obshchestva*. 2019; 25(1): 89-110. (In Russian).]
- Горбунов В.К., Козлова Л.А., Львов А.Г.** (2020). Построение аналитических индексов рыночного спроса: вариативный подход // *Вопросы статистики*. 27. № 3. С. 65-80. [**Gorbunov V.K., Kozlova L.A., Lvov A.G.** (2020). To the Problem of Constructing Analytical Indexes of Market Demand: A Variative Approach. *Voprosy Statistiki*, 27(3), 65-80 (in Russian).]
- Горбунов В.К., Львов А.Г.** (2022). Анализ потребительского спроса России, 2012-2017: двухэтапное построение аналитических индексов // *Вопросы статистики*. 29. № 4 (в печати). [**Gorbunov V.K., Lvov A.G.** (2022). The Analysis of Consumers' Demand in Russia, 2012-2017: Two-Stage Construction of Analytical Indexes. *Voprosy Statistiki*, 29(4), (forthcoming, in Russian).]
- Джевонс У.** (1999). Краткое сообщение об общей математической теории политической экономики // *Вехи экономической мысли*. СПб.: Экономическая школа. 1999. Т. 1. С. 70-77. [**Jevons, W.S.** (1866). Brief account of a general mathematical theory of Political Economy. *Journal of the Statistical Society of London*. XXIX(2), 282-287]
- Илюхин А. А., Пономарёва С. И., Илюхина С. В.** (2019). Принцип рациональности в поведенческой экономике // *Журнал экономической теории*. Т. 16. № 2. С. 214-224. [**Ilyukhin A. A., Ponomareva S. I., Ilyukhina S. V.** (2019). Principle of rationality in behavioural economics. *Zhurnal Ekonomicheskoy Teorii*, 16(2), 214-224 (in Russian).]
- Кейнс Дж. Н.** (2008). Предмет и метод политической экономики. М.: Директмедиа Паблишинг. [**Keynes John Neville.** (1955). The Scope and Method of Political Economy. NY: Kelley&Millman, (original, 1891).]
- Кирдина С.Г.** (2013а). К переосмыслению принципа методологического индивидуализма. М.: Институт экономики РАН. [**Kirdina, S.G.** (2013a). Towards Rethinking the Principle of Methodological Individualism. Moscow: Institute of Economics, RAS (in Russian).]
- Кирдина С.Г.** (2013б). Методологический индивидуализм и методологический институционализм // *Вопросы экономики*. 2013. № 10. С. 66-89. [**Kirdina S.G.** (2013b). Methodological Individualism and Methodological Institutionalism. *Voprosy Ekonomiki*. 10, 66-89 (in Russian).]
- Кирдина-Чэндлер С.Г.** (2022). Экономическая теория, идеология и экономический интерес // *AlterEconomics*. Т. 19. № 1. С. 71-92. [**Kirdina-Chandler, S.G.** (2022). Economic theory, ideology and economic interest. *AlterEconomics*. 19(1), 71-92 (in Russian).]
- Конюс А.А.** (1924). Проблема истинного индекса стоимости жизни // *Экономический бюллетень конъюнктурного института*. № 9-10. С. 64-71. [**Konüs A.A.** The Problem of the True Index of the Cost of Living. *Econometrica*. 1939; 7(1): 10-29.]
- Павленко Ю.Г.** (2014). Методологический индивидуализм и холизм в экономике и социологии // *Вестник Института экономики РАН*. № 3. С. 34-44. [**Pavlenko Yu.** (2014). Methodological individualism and holism in economics and sociology. *Bulletin of the IE RAS*. 3, 34-44 (in Russian).]

- Полтерович В.М.** (1998). Кризис экономической теории // *Экономическая наука современной России*. № 1. С. 46–66. [**Polterovich V.M.** (1998). Crisis of economic theory. *Ekonomicheskaya Nauka Sovremennoy Rossii*. 1, 46-66 (in Russian).]
- Розенберг Г.С.** (2014). Холизм + редукционизм: две дороги к храму // *Вестник Российской Академии Наук*. Т. 84. № 9. С. 830–833. [**Rosenberg, G.S.** (2014). Holism + reductionism: two roads to the Temple. *Vestnik RAN*. 84(10), 830-833 (in Russian).]
- Рубинштейн А.Я.** (2012). Социальный либерализм: к вопросу экономической методологии // *Общественные науки и современность*. № 6. С. 13-34. [**Rubinstein A.Y.** (2012). Social liberalism: on the question of economic methodology. *Obshchestvennyye Nauki i Sovremennost'*. 2, 13-34 (in Russian).]
- Руководство** (2007). Руководство по индексу потребительских цен: теория и практика. Вашингтон: МВФ. [**ILO** (2004). Consumer price index manual: Theory and practice. Geneva, International Labour Office.]
- Тихонов А.Н., Арсенин В.Я.** (1986). Методы решения некорректных задач. Изд. 3-е. М.: Наука. [**Tikhonov, A.N., Arsenin, V.Ya.** (1977). Solution of Ill-Posed Problems. NY: Wiley.]
- Фридмен М.** (1994/1953). Методология позитивной экономической науки // *THESIS*. Вып. 4. С. 20-52. [**Friedman, M.** (1953). The methodology of positive economics. *Essays in positive economics. Part I*. University of Chicago Press, 3-43.]
- Харстад Р.М., Зельтен Р.** (2014). Модели ограниченной рациональности: пути достижения интеллектуальной конкурентоспособности // *Вопросы экономики*. № 5. С. 4-26. [**Harstad R.M., Selten R.** (2014). Bounded-rationality models: tasks to become intellectually competitive. *Voprosy Ekonomiki*. 5. 4-26. (in Russian).]
- Хикс Дж. Р.** (1993/1939). Стоимость и капитал. М.: Издательская группа «Прогресс». [**Hicks, J.R.** (1975). Value and Capital: An Inquiry into Some Fundamental Principles of Economic Theory. NY: Oxford University Press, 2 edn (1st edn 1939).]
- Ходжсон Дж.** (2003). Экономическая теория и институты. Манифест современной институциональной экономической теории / Пер. с англ. М: Дело. [**Hodgson G.M.** (1988). Economics and Institutions: A Manifesto for a Modern Institutional Economics. Cambridge: Polity Press.]
- Шрёдингер Э.** (2002). Что такое жизнь? Физический аспект живой клетки. М.-Ижевск: «Регулярная и хаотичная динамика» [**Schrödinger, E.** (1944). What is Life? The Physical Aspect of the Living Cell. Cambridge: CUP]
- Afriat, S. N.** (1967). The construction of utility functions from expenditure data. *International Economic Review*, 8, 67-77.
- Anderson, P.W.** (1972). More is different: Broken symmetry and the nature of the hierarchical structure of science, *Science*, 177, 393-395. DOI: 10.1126/science.177.4047.393
- Arrow, K.J.** (1994). Methodological individualism and social knowledge. *American Economic Review*, 84(2), 1–9.
- Boumans, M., Davis, J.** (2016). Economic Methodology: Understanding Economics as a Science. 2nd edition. Red Globe Press.
- Deaton, A.** (1974). The Analysis of Consumer Demand in the United Kingdom, 1900–1970. *Econometrica*, 42(2), 351–367.
- Deaton, A.** (1986). Demand Analysis. In: Griliches Z., Intriligator, M.D. (eds.) Handbook of Econometrics. Vol. 3. Chapter 30, 1767-1839. Amsterdam: New-Holland.
- Deaton, A., Muellbauer, J.** (1980). Economics and Consumer Behavior. Cambridge and New York: University Press Cambridge.

- Diewert, W. E.** (1976). Exact and Superlative Index Numbers. *Journal of Econometrics*, 4(2), 115-145. DOI: 10.1016/0304-4076(76)90009-9.
- Diewert, W.E.** (1993). The economic theory of index numbers: a survey. In 'Essays in Index Number Theory', Vol. I, Ch.7, 177- 228. W.E. Diewert and A.O. Nakamura (Editors). Elsevier Science Publishers B.V.
- Geary, R. C.** (1951). A note on "a constant-utility index of the cost of living". *The Review of Economic Studies*, 18(1), 65-66.
- Gorbunov, V.** (2021a). The holistic theory of the consumer market demand. *European Proceedings of Social and Behavioural Science*, 2021. Vol. 105 - CDSSES, 476-485.
- Gorbunov, V.** (2021b). Market demand: a holistic theory and its verification (August 21, 2021). Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=3963940> or *MPRA Paper 109154*, 36 p.
- Gorman, W.M.** (1953). Community preference fields. *Econometrica*, 21(1), 63-80.
- Hayashi, T.** (2021). Microeconomic theory for the social sciences. Singapore: Springer.
- Hillinger, C.** (2008). Science and Ideology in Economic, Political and Social Thought. *Economics: The Open-Access, Open-Assessment E-Journal*, 2 (2008-2), 1–70. Available at <http://www.economics-ejournal.org/economics/journalarticles/2008-2/>
- Janssen, M.** (2008). Microfoundations. *The New Palgrave Dictionary of Economics*, 3rd ed. Palgrave Macmillan, 8744-8750.
- Jevons, W. S.** (1957). The Theory of Political Economy, 5 edn. NY: Augustus M. Kelley, (1st edn 1871).
- Kirman, A.** (2006) Demand theory and general equilibrium: from explanation to introspection, a journey down the wrong road. *History of Political Economy*, 38 (Suppl_1), 246–280.
- Kirman, A.** (2010). The economic crisis is a crisis for economic theory. *CESifo Economic Studies*, 56(4), 498-535.
- Klein, L.R., Rubin, H.** (1948). A constant-utility index of the cost of living. *The Review of Economic Studies*, 15(2), 84-87.
- Mas-Colell, A., Whinston, M., Green, J.** (1995). Microeconomic Theory. NY: OUP.
- Petri, F.** (2021). Microeconomics for the critical mind. Mainstream and heterodox analyses. In 2 vol. Classroom Companion: Economics. Cham: Springer.
- Samuelson, P.A.** (1956). Social indifference curves. *The Quarterly Journal of Economics*, 70(1), 1-22.
- Samuelson P.A., Swamy S.** (1974). Invariant Economic Index Numbers and Canonical Duality: Survey and Synthesis. *The American Economic Review*. 64(4), 566-593.
- Simon, H.** (1972). Theories of bounded rationality. In: Decision and Organization, ed. McGuire, C.B., Radner, R. (eds.), 161-176. North-Holland, Amsterdam.
- Schumpeter, J.A.** (1980). Methodological Individualism. (Engl. transl. of Germ., 1908).
- Stone, R.** (1945). The Analysis of Market Demand. *Journal of Royal Statistical Society*, 108(3/4), 286-391.
- Stone, R.** (1954). Linear expenditure systems and demand analysis: an application to the pattern of British demand, *Economic Journal*, 64, 511-527.
- Triplett J.E.** (2001). Should the cost-of-living index provide the conceptual framework for a consumer price index? *The Economic Journal*, 111(472), F311–F334.
- Varian, H.** (1982). The nonparametric approach to demand analysis. *Econometrica*, 50(4), 945-973.
- Zadeh, L. A.** (1965). Fuzzy sets. *Information and Control*, 8, 338-353.